Aus der Medizinischen Klinik der Universität Breslau.

Der Wert der Readschen Formel für Klinik und Praxis.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

medizinischen Doktorwürde

der

Medizinischen Fakultät

der Hansischen Universität zu Hamburg

vorgelegt von

Alfred Friedrich Senff

aus Wittenberge.

HAMBURG 1938

H. Schimkus, Hamburg 36, Gänsemarkt 35

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Gutzeit

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Weitz

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Hamburg.

Als man erkannte, dass das Gesetz der Erhal - tung des Stoffes und das der Erhaltung der Energie nicht nur in der unbelebten, sondern auch in der belebten Natur Gültigkeit hat , eröffneten sich der Wissenschaft neue Wege zur Erforschung der Lebensvorgänge. Man fand, dass die Nahrung, die Mensch und Tier zu sich nehmen, durch chemische und physikalische Vorgänge zwar weitgehend verändert wird, dass die in Form von Nahrung zugeführte potentielle Energie in mannigfaltige andere Energieformen umgesetzt wird, dass aber die Summe der zugeführten Energie gleich der Summe der umgewandelten Energieformen ist. Daraus ergab sich bald die Frage, wie es denn kommt, dass manche Menschen zu denselben Leistungen mehr Energie verbrauchen als andere. Um der Lösung dieser Frage näher zu kommen, wurden Apparate konstruiert, die die gesamte zugeführte Energie in Form von Sauerstoff und Nahrungsstoffen und die gesamte Menge der umgewandelten Energie in Form von Kohlensäure, Wasser, Harn, Kot, Wärme, und Arbeit messen sollten. Bei der Messung dieser zum Teil schwer fassbaren Grössen ergaben sich große Schwierigkeiten. Die Apparate waren unvollkommen und die Ergebnisse waren fehlerhaft und praktisch schlecht auszuwerten.

Die Medizin erkannte bald, dass sie sich durch diese Methoden ein gutes Hilfsmittel für Diagnose, Prognose und Therapie verschaffen könnte und schuf Apparate, die für die besonderen Verhältnisse des Menschen geeignet sind. Man half sich dadurch, dass man die Messung des Energiewechsels in einem Zustande der grösstmöglichen Ruhe aller Lebensvor - gänge vornahm, so dass man sich mit der Messung des eingeatmeten Sauerstoffs und der ausgeatmeten Kohlensäure begnügen konnte. Der Zustand der grösstmöglichen Ruhe ist nicht, wie man leicht anzuneh - men geneigt ist, der des Schlafes. Während des Schlafes sollen alle Organe ausruhen. Das ist aber gleichzeitig nicht möglich. Während die einen Or - gane ruhen, müssen die anderen Arbeit leisten. Wenn

einzelne Muskelgruppen erschlafft sind, müssen an - dere angespannt sein. Da aber während des Schla - fes fast alle Muskelgruppen zum Ausruhen kommen, müssen mal die einen, mal die anderen Arbeit lei - sten. Diese Arbeit kommt in den unwillkürlichen Bewegungen des Schlafenden zum Ausdruck. Im Wachen ist es besser möglich, fast alle Organe untätig sein zu lassen oder doch ihre Arbeit auf ein Min - destmass zurückzuführen. Den bei diesem Zustand von Ruhe bestehenden Energiewechsel nennt man den Grundumsatz. Man bestimmt ihn bei möglichster Muskelruhe, also am besten im Liegen-die Kniee sind leicht angewinkelt-, denn die Muskelarbeit hat erfahrungsgemäss einen grossen, wenn nicht den größten, Ein - fluss auf die Wärmebildung. Die Verdauungstätig - keit schaltet man dadurch uas, dass man den Grund - umsatz 12 Stunden nach der letzten aufgenommenen Mahlzeit frühestens bestimmt. Meist wird man das so machen, dass die Versuchsperson nachmittags in die Klinik, in der der Grundumsatz bestimmt werden soll, aufgenommen wird, dass sie abends nur noch einen leichten Brei erhält und dann bis zur Bestimmung des Grundumsatzes am nächsten Vormittag keine Nahrung mehr zu sich nimmt und auch das Bett nicht mehr verlässt. Es wird vermieden, der Ver - suchsperson als letzte Mahlzeit grosse Mengen Eiweiss und Fett enthaltende Nahrungsstoffe zu ver - abreichen. Findet die Grundumsatzbestimmung nicht in dem Krankenzimmer statt, wird man am besten die Versuchsperson in das Stoffwechselzimmer t r a - g e n lassen, um jede überflüssige Bewegung zu vermeiden. Selbstverständlich setzt man rechtzei - tig vor der Grundumsatzbestimmung alle Medikationen ab, denn diese sind natürlich als zugeführte Nah - rung zu betrachten und bewirken oft beträchtliche Veränderungen des Grundumsatzes. Vorangegangene Un - terernährung und niedrige Aussentemperatur gibt niedrigere, Fieber höhere Werte für den Grundum - satz. Wichtig ist, dass die Versuchpersonen lernen, richtig zu atmen, d.h. ruhig und gleichmässig. Man lässt sie am besten mit geschlossenen Augen "w i e

s c h l a f e n d" atmen. Es ist bekannt, dass seelische Erregungen in der Lage sind, den Grundumsatz zu erhöhen, deshalb vermeidet man jede Ablenkung für die Versuchsperson und wählt für die Bestimmung des Grundumsatzes einen Raum, in dem gleichzeitig mit der Grundumsatzbestimmung keine andere Tätigkeit ausgeführt wird. Oft zeigt sich, dass die Werte bei der ersten Bestimmung von den bei weiteren Bestimmungen erhaltenen abweichen, meist sind sie erhöht-ein Zeichen, dass die neue Umgebung und die Eigenart des Apparates die Versuchsperson erregt. In solchen Fällen muss man die Patienten an die neuen Verhältnisse gewöhnen, indem man den Grundumsatz noch öfter bestimmt. Eine einmalige Untersuchung liefert kein absolut zuverlässiges Ergebnis.

Heute ist die Bestimmung des Grundumsatzes eine Methode geworden, die keine Klinik mehr entbehren möchte. Sie gibt ein Bild von der Tätigkeit der innersekretorischen Drüsen, wenn man auch nicht immer in der Lage ist, für eine Abweichung von der Norm eine bestimmte Drüse verantwortlich zu machen. Besonders deutlich zeigt sie Veränderungen der Schilddrüsenfunktion. Nach Rachmann fordert jede Störung der Drüsenharmonie gebieterisch das Studium des Grundumsatzes. Man hat durch die Grundumsatzbestimmung ein Mittel in der Hand, den Verlauf der Basedow'schen Krankheit zu beobachten, die Anzeige zur Behandlung mit Jod, Röntgenstrahlen oder zur Operation zu stellen. Man kann durch sie eher subfebrile Temperaturen erklären, wenn man leichte Hyperthyreosen oder das frühe Stadium der Basedow'schen Krankheit entweder feststellen oder ausschliessen kann. Ebenso gelingt die Erklärung plötzlicher Abmagerung leichter. Bei Lungentuberkulose, bei perniciöser Anämie und bei schwerem Diabetes mellitus ist der Grundumsatz erhöht. Eine günstige Prognose oder Remissionen werden häufig durch ein Sinken des Grundumsatzes angekündigt. Den Erfolg der Behandlung bei der Basedow'schen Krankheit kann man mit Hilfe der Grundumsatzbestimmung

feststellen. Nach Liebesny findet man Grundumsatzverminderung bei Hypofunktion der Keimdrüsen oder bei deren gänzlichem Fehlen, im Klimakterium, bei jugendlichen A-und Dysmennorrhoen, bei Hypophysenausfall und bei Diabetes insipidus.-

Die Grundumsatzbestimmung ist heute bereits ein gut brauchbares Hilfsmittel des Arztes. Zu betonen ist aber, dass erst ein bescheidener Anfang erreicht ist; die Grundumsatzbestimmung ist befähigt, nicht nur dem Arzt ein immer wertvolleres Hilfsmittel zu werden, sondern auch der Forschung neue Wege und Möglichkeiten zu geben.

Der Bestimmung des Grundumsatzes, so wie sie heute mit den üblichen Apparaten durchgeführt wird, haften aber noch grosse Mängel an. Die Apparate sind kostspielig und technisch umständlich zu handhaben. Wenn diese Methode an einer Klinik ständig durchgeführt wird, erfordert sie besonders geschultes Personal, einen besonderen Raum zur Durchführung des Versuches und auf jeden Fall Aufnahme des Patienten in die Klinik für mindestens eine Nacht und den darauf folgenden Vormittag. Ein weiterer Zeitverlust tritt dadurch ein, dass die Patienten nicht sofort an den Apparat gewöhnt sind, so dass die Bestimmung unter Umständen mehrere Male durchgeführt werden muss. Die Behandlung der Basedow'schen Krankheit mit Jod oder Röntgenstrahlen erfordert eine ständige Kontrolle des Grundumsatzes, die für jede Klinik eine grosse Belastung bedeutet. Kleinere Krankenhäuser und praktische Aerzte werden sich folglich einen Apparat zur Grundumsatzbestimmung nicht anschaffen können. Deshalb ist es erklärlich, dass man ständig bestrebt war, diese umständliche Methode durch leichter ausführbare zu ersetzen. Man fand Parallelen zwischen der Grösse des Stoffwechsels und der Pulsfrequenz und suchte beide in Beziehung zueinander zu bringen. Man fand auch Parallelen zwischen Grundumsatz und Pulsdruck und schliesslich zwischen Grundumsatz einerseits und Pulsfrequenz u n d Pulsdruck andererseits. Es wurden Formeln aufgestellt, die die Bestimmung des

Grundumsatzes mit Hilfe der umständlichen Apparate überflüssig machen sollten. Die Berechnung des Grundumsatzes nach diesen Formeln stellt keine exakte wissenschaftliche Methode dar, sondern allein eine Verwertung von empirisch gefundenen,nicht bewiesenen Beziehungen zwischen Grundumsatz,Pulsfrequenz und Pulsdruck. Die meisten dieser Formeln wurden sehr schnell wieder aufgegeben, weil sie zu wenig zuverlässige Ergebnisse lieferten.

Allein die modifizierte Formel von Read

$$\text{Grundumsatz} = 0{,}75 \cdot (\text{Pulszahl} + \text{Pulsdruck} \cdot 0{,}74) - 72$$

fand stärkere Beachtung.

Sie geht davon aus, dass bei gesteigertem Stoffwechsel, wie zum Beispiel bei der Basedow'schen Krankheit, Pulsfrequenz und Pulsdruck, die Differenz zwischen systolischem und diastolischem Blutdruck, höhere Werte ergeben. Diese beiden Kreislaufgrössen setzte Read in eine Formel ein, die ausserdem noch einige empirisch gefundene Konstanten enthielt. Als Voraussetzung für die Bestimmung des Grundumsatzes nach dieser Formel gab Read an, dass dieselben Bedingungen wie bei der Bestimmung durch einen der komplizierten Apparate eingehalten werden müssten, dass also Blutdruck und Pulsfrequenz in einem Zustand der grösstmöglichen Ruhe aller Lebensvorgänge gemessen werden sollten.Praktisch wird man das so handhaben, dass der Arzt morgens zu dem Patienten kommt, nachdem dieser seit dem vorigen Abend keine Mahlzeit mehr eingenommen und vor der Ankunft des Arztes das Bett nicht verlassen hat. Der Arzt soll dann mehrere Male hintereinander Blutdruck und Pulsfrequenz bestimmen und aus den verschiedenen Ergebnissen die Mittelwerte bestimmen, um diese dann in die Readsche Formel einzusetzen. Bei der Bestimmung des Blutdruckes ergeben sich Schwierigkeiten. Von den meisten Autoren wird er auskultatorisch bestimmt;doch manche wählen für den diastolischen Blutdruck den Punkt, bei dem das Pulsgeräusch gerade eben leiser zu werden beginnt, andere wählen den, bei dem das

Pulsgeräusch völlig verschwindet. Nach Bansi soll der diastolische Blutdruck derart gemessen werden, dass man bei der auskultatorischen Bestimmung den Wert auswählt, bei dem "das vorher laute,klopfende Pulsgeräusch plötzlich deutlich leiser wird".

Die Readsche Formel soll nicht angewandt werden bei Fällen, bei denen eine Herz-oder Gefässerkrankung besteht, ebenso nicht bei Fällen von Hypertension; nach Levi soll die Formel auch kurz nach chirurgischen Eingriffen oder während einer Therapie von Hyperthyreosen nicht benutzt werden. Böger und Voit wollen die Readsche Formel auch bei Nephrosklerosen nicht angewandt wissen.

Read bestimmte an 300 geeigneten Fällen den Grundumsatz mit Hilfe eines Apparates und gleichzeitig nach der von ihm angegebenen modifizierten Formel. Bei dem mit der Formel errechneten Wert betrug die Abweichung von dem mit einem Apparat bestimmten Grundumsatzwert.
in 60 % der Fälle bis zu 10 %
in 90 % der Fälle bis zu 20 %.
Bei Bertheau betrug die Abweichung
in 42 % der Fälle bis zu 5 %
in 72 % der Fälle bis zu 10 %
in 88 % der Fälle bis zu 15 %
in 96 % der Fälle bis zu 20 %.
Bei Habs betrug die Abweichung
in 60 % der Fälle bis zu 10 %
in 90 % der Fälle bis zu 20 %.
Bei Hartleben betrug die Abweichung
in 50 % der Fälle bis zu 10 %
in 73 % der Fälle bis zu 20 %.
Bei Kemény betrug die Abweichung
in 60 % der Fälle bis zu 10 %
in 84 % der Fälle bis zu 20 %.
Bei Rachmann betrug die Abweichung
in 69,9 % der Fälle bis zu 7 %
in 80,3 % der Fälle bis zu 15%
in 92,7 % der Fälle bis zu 20 %
Bei Umber betrug die Abweichung

in 35 % der Fälle bis zu 5 %
in 64 % der Fälle bis zu 10 %
in 80 % der Fälle bis zu 15 %
in 91 % der Fälle bis zu 20 %

Diese Zahlen ergeben eine erstaunliche Uebereinstimmung. Abgesehen von den Werten, die Bertheau und Rachmann, wie auch Hartleben gefunden haben, erhalten alle Autoren bei etwa 60 % der untersuchten Fälle eine Abweichung von dem mit dem Apparat bestimmten Grundumsatzwert bis zu 10%. Selbst wenn man die Ergebnisse von Bertheau, Hartleben und Rachmann mit einbezieht, erhält man einen Durchschnittswert von 63, d.h. 63 % der Fälle weisen sowohl bei der Grundumsatzbestimmung mit dem Apparat wie auch nach der Readschen Formel keine Abweichungen auf, die nicht innerhalb der allgemein üblichen Fehlergrenze liegen. 88 % aller untersuchten Fälle weisen keine grössere Abweichung als 20 % auf. Auf Grund dieser ziemlich gleichen Werte kommen die Autoren aber nicht zu ähnlichen Urteilen über den Wert der Readschen Formel, wie man erwarten könnte, einige halten sie für brauchbar, andere lehnen sie ab.

Read selbst hält die Formel für geeignet sowohl für den praktischen Arzt wie auch für die Klinik. Er sieht aber auch ihre Fehler. Er betont, dass die Grundumsatzbestimmung mit Hilfe eines der üblichen Apparate noch keine fehlerfreie Methode darstellt, indem er sagt: "Wenn wir den Wert einer Formel zur Bestimmung des Grundumsatzes beurteilen, müssen wir berücksichtigen, dass der Standardwert, mit dem wir den berechneten Wert vergleichen, nicht mit absoluter Genauigkeit bestimmt ist." Daraus ergibt sich, dass die Fehler der Readschen Formel, die ja auf eine nicht fehlerfreie Methode bezogen ist, erheblich grösser sein müssen, als die bei der Grundumsatzbestimmung durch einen Apparat.

Ich habe bei den folgenden 100 Fällen den Grundumsatz nach der Readschen Formel gleichzeitig mit der Grundumsatzbestimmung mit Hilfe des Benedictschen Apparates errechnet. Der Blutdruck wurde

Nr.	Familienname	Vorname	Krankheitsbezeichnung	Tag der Untersuchung	Ort der Untersuchung	Grundums. n.Apparat (%)	Grundums. n.Read (%)
1.	Brand	Amalie	Morbus Basedow	3.8.37.	Mediz.	+ 64	+ 47
2.	Springwald	Max	Vegetative Neurose	4.8.37.	Univers.	+ 12	+ 1
3.	Reischel	Anneliese	Vegetative Neurose	5.8.37.	klinik	+ 12	+ 7
4.	Neitzke	Werner	Scharlach	9.8.37.	Breslau	- 8	+ 12
5.	Petrauschke	Erich	Retrostern.Struma	5.8.37.	"	+ 4	+ 19
6.	Reibeholz	Fritz	Morbus Cushing	10.8.37	"	- 3	+ 3
7.	Willigmann	Hans	z.B.Thyreotoxikose	11.8.37	"	+ 2	- 5
8.	Bartsch	Paul	Hypophysentumor	11.8.37	"	- 8	+ 1o
9.	Mittmann	Selma	Thyreotoxikose	12.8.37	"	+ 19	+ 3o
10.	Stief	Elfriede	Basedowstruma	12.8.37	"	+ 33	+ 11
11.	Larisch	Gerhard	Tuberc.pulm.	18.8.37	"	+ 9	- 8
12.	Sindermann	Ernst	Morbus Basedow	18.8.37	"	+100	+ 30
13.	Lippmann	Herta	Gastroenteritis	19.8.37	"	+ 11	+ 15
14.	Weiner	Karl	Basedowstruma	21.8.37	"	+ 1	- 2
15.	Sindermann	Ernst	Morbus Basedow	23.8.37	"	+ 95	+ 39
16.	Weiner	Karl	Basedowstruma	24.8.37	"	+ 12	+ 7
17.	Kiefer	Käthe	Nephritis	26.8.37	"	+ 4	+ 8
18.	Maron	Emma	Chron.Enteritis	27.8.37	"	+ 2	+ 22
19.	Schöber	Paul	Morbus Basedow	31.8.37	"	+ 71	+ 23
20.	Grieger	Anna	Basedowstruma	31.8.37	"	+ 13	+ 10
21.	Blümel	Adelheid	Enteritis	3.9.37	"	+ 4	+ 18
22.	Paege	Walter	Thyreotoxikose	3.9.37	"	+ 24	+ 22
23.	Schmchthol	Oskar	Thyreotoxikose	4.9.37	"	+ 38	+ 45
24.	Paege	Walter	Thyreotoxikose	6.9.37	"	+ 20	+ 6
25.	Styra	Elfriede	Gastritis	6.9.37	"	- 5	+ 13

28.	Nowak	Soldat	Thyreotoxikose	18.8.37	Breslau	+ 20	+ 17
29.	Schweinoch	Soldat	Vegetative Neurose	17.8.37	"	- 4	+ 4
30.	Zimmermann	Soldat	Thyreotoxikose	17.8.37	"	+ 21	+ 40
31.	Pohl	Soldat	Morbus Basedow	10.8.37	"	+ 39	+ 65
32.	Hubrich	Soldat	Vegetative Dystonie	21.7.37	"	- 1	+ 47
33.	Temmler	Soldat	Morbus Basedow	19.7.37	"	+ 29	+ 26
34.	Dittmer	Soldat	Vegetative Neurose	11.6.37	"	+ 8	+ 7
35.	Pohl	Soldat	Morbus Basedow	28.5.37	"	+ 59	+ 50
36.	Zimmermann	Soldat	Thyreotoxikose	15.7.37	"	+ 22	+ 27
37.	von Dresky	Horst	Thyreotoxikose	31.8.37	"	+ 38	+ 53
38.	Jung	Soldat	Thyreotoxikose	31.8.37	"	+ 42	- 7
39.	Temmler	Soldat	Morbus Basedow	11.9.37	"	+ 75	+ 15
40.	Weiner	Karl	Basedowstruma	10.9.37	Mediz.	+ 12	+ 7
41.	Reichstein	Ursula	Vegetative Neurose	11.9.37	Univers.	- 10	+ 10
42.	Brimmer	Anna	Status n.Strumektomie	11.9.37	Klinik	+ 8	- 7
43.	Rudolf	Martin	Struma nodosa	11.9.37	"	+ 8	+ 20
44.	Lorenz	Frieda	Gastroduodenitis	13.9.37	"	- 4	+ 11
45.	Schmidt	Agnes	Thyreotoxikose	15.9.37	"	+ 22	+ 33
46.	Winge	Priska	Gastroenteritis	15.9.37	"	+ 9	- 5
47.	Weiner	Karl	Basedowstruma	15.9.37	"	- 8	+ 6
48.	Rudolf	Martin	Struma nodosa	17.9.37	"	+ 2	+ 24
49.	Schmidt	Matthias	Hypophys.Insuffiz.	17.9.37	"	+ 11	- 1
50.	Klappauf	Johanna	Fettsucht	21.9.37	"	+ 3	+ 18
51.	Lorenz	Karl	Basedowstruma	22.9.37	"	+ 31	+ 5
52.	Welz	Karl	Morbus Basedow	23.9.37	"	+ 10	+ 12
53.	Günzel	Emma	Thyreotoxikose	23.9.37	"	+ 23	+ 8
54.	Anlauf	Hermann	Gastroenteritis	24.9.37	"	+ 1	+ 2
55.	Brand	Amalie	Morbus Basedow	24.9.37	"	+ 40	+ 29

Nr.	Familienname	Vorname	Krankheitsbezeichnung	Tag der Untersuchung	Ort der Untersuchung	Grundums. n.Apparat (%)	Grundums. n.Read (%)
56.	Gawlik	Erwin	Tetanie	27.9.37	Mediz.	- 5	- 1
57.	Lorenz	Karl	Basedowstruma	29.9.37	Univers.	+ 28	+ 6
58.	Brand	Amalie	Morbus Basedow	5.10.37	klinik	+ 60	+ 15
59.	Simon	Hans	Lymphogranulomatose	7.10.37	Breslau	+ 69	+ 27
60.	Kandjora	Karl	Occipitalneuralgie	7.10.37	"	+ 9	- 2
61.	Bartsch	Paul	Hypophysentumor	2.8.37	"	- 5	+ 1
62.	Mutke	Else	Morbus Basedow	22.9.37	"	+ 28	+ 37
63.	Kulitze	Alois	Thyreotoxikose	27.9.37	"	+ 4	- 8
64.	Steinig	Maria	Erkrankung d.Drüsen	13.9.37	"	+ 44	+ 32
65.	Steinig	Maria	mit innerer Sekretion	5.9.37	"	+ 45	+ 27
66.	Steinig	Maria	"	24.6.37	"	+ 2	+ 27
67.	Steinig	Maria	"	9.3.37	"	+ 7	+ 31
68.	Kahler	Ida	Morbus Basedow	6.6.37	"	+ 61	+ 33
69.	Kahler	Ida	Morbus Basedow	9.6.37	"	+ 68	+ 45
70.	Kahler	Ida	Morbus Basedow	16.6.37	"	+ 69	+ 24
71.	Kahler	Ida	Morbus Basedow	2.9.37	"	+ 52	+ 19
72.	Reuther	Georg	Gastroenteritis	29.7.37	"	- 4	+ 17
73.	Jänicke	Dagmar	Enteritis	28.7.37	"	+ 10	+ 25
74.	Kretschmer	Margarete	Vegetative Neurose	24.7.37	"	+ 1	+ 7
75.	Pätzold	Katharina	Allgem.Unterfunktion d.endokrinen Systems	24.7.37	"	- 7	- 1
76.	Kursawe	Richard	Gastroenteritis	23.7.37	"	+ 17	- 7

77.	Berg	Anneliese	Schlafstörungen	23.7.37	"	0	+ 10
78.	Schöneich	Ruth	Vegetative Neurose	22.7.37	"	+ 16	+ 28
79.	v.Mutzenbecher	Viktor	" "	22.7.37	"	+ 4	- 9
80.	Wagner	Paul	Gastroenteritis	21.7.37	"	- 6	- 4
81.	Stuchli	Paul	Status n.Strumektomie	19.7.37	"	- 8	- 9
82.	Czekalla	Josef	Tetanus	10.7.37	"	+ 11	+ 10
83.	Molkentin	Erwin	Gynaecomastie	14.7.37	"	+ 3	+ 18
84.	Strusinsky	Hanna	Basedowstruma	12.7.37	"	+ 15	+ 30
85.	Simon	Gertrud	Gastroenteritis	16.7.37	"	+ 12	+ 16
86.	Illner	Fritz	Ulcus duodeni	9.7.37	"	- 3	+ 10
87.	Holschicke	Else	Morbus Basedow	8.7.37	"	+ 18	+ 33
88.	Hörnig	Max	Neurasthenie	8.7.37	"	+ 16	+ 19
89.	Nagel	Ferdinand	Endogene Depression	29.6.37	"	+ 5	+ 15
90.	Wignowski	Käthe	Gastroenteritis	28.6.37	"	+ 3	+ 1
91.	Pohl	Otto	Basedowstruma	26.6.37	"	+ 65	+ 4
92.	Gurtschke	Karl	Thyreotoxikose	24.6.37	"	+ 41	+ 48
93.	Ertle	Hildegard	Fettsucht	24.6.37	"	- 5	+ 28
94.	Koch	Anton	Vegetative Neurodystonie	22.6.37	"	- 8	+ 26
95.	Kirschke	Ursel	Chron.Tonsillitis	19.6.37	"	- 1	+ 7
96.	Kujack	Alfred	Morbus Basedow	18.6.37	"	+ 67	+ 17
97.	Wittig	Ella	Sekund-Anämie	17.6.37	"	+ 2	+ 13
98.	Przilius	Viktor	Gastroenteritis	17.6.37	"	+ 9	+ 3
99.	Hirschberg	Wilhelm	Kachexie	16.6.37	"	+ 8	+ 13
100.	Schmeda	Else	Chron.Tonsillitis	16.6.37	"	+ 17	+ 33

nach der von Bansi angegebenen Weise bestimmt.

Die Abweichungen, die ich zwischen den mit dem Grundumsatzapparat und den nach der Readschen Formel erhaltenen Werten fand, unterschieden sich nicht sehr erheblich von denen, die die oben genannten Autoren gefunden haben, wenn man berücksichtigt, dass bei den von mir untersuchten Fällen viele ausgesprochene Basedow'sche Krankheiten vertreten waren - bei höheren Grundumsatzwerten arbeitet die Readsche Formel, wie viele Autoren betonen, zunehmend ungenau.

Die Abweichungen betrugen:

bei 35 % der Fälle bis zu 10 %
bei 64 % der Fälle bis zu 15 %
bei 76 % der Fälle bis zu 20 %.

Einige Fälle ergaben noch stärkere Abweichungen - bis zu 70 %. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zu einem hohen Wert nach der Readschen Formel unbedingt hohe Pulsfrequenz u n d hoher Pulsdruck gehören. Ist nur der Pulsdruck erhöht, so liefert die Readsche Formel keine wesentlich gesteigerten Werte. In der Ruhe erhält man auch bei Basedow-Kranken oft normale Pulswerte (60 - 70 Schläge in der Minute). Beträgt die Pulszahl nur 60 Schläge in der Minute, dann erhält man selbst bei einem Pulsdruck von 100 nur eine Grundumsatzsteigerung von 38,5% . Bei einem Fall von Basedow betrug die Pulszahl 60 Schläge in der Minute und der Blutdruck 150/75 mm Hg. Der Grundumsatzwert nach dem Apparat betrug 75%, während die Readsche Formel nur einen Wert von 14,6 % ergibt. Wenn man berücksichtigt, dass es üblich ist, Werte bis + 15 % noch als normal zu bezeichnen, so zeigt der Wert nach der Readschen Formel noch nicht eine leichte Steigerung des Grundumsatzes an. Nach den Symptomen dieses Falles war der Wert nach dem Apparat (+ 75 %) durchaus glaubhaft.

Ein wesentlicher Faktor bei Hyperthyreosen und ausgesprochenen Basedow'schen Krankheiten ist der wechselnde Puls, der sogenannte Visitenpuls, d.h., in der Ruhe ist der Pulswert sehr gering, bei geringer Aufregung, wie sie zum Beispiel eine Visite darstellt, kann sich der Pulswert in kurzer Zeit stark

erhöhen- bis um das Doppelte und darüber. Da die Readsche Formel aber nur einen Pulswert berücksichtigt, nämlich den bei der grösstmöglichen Ruhe, ist es nicht verwunderlich, dass man auf diese Weise entstellte Grundumsatzwerte erhält. Die Readsche Formel, die auf eine Methode bezogen ist, die selbst noch keine fehlerfreien Ergebnisse zeitigt, hat den Nachteil, dass sie keine exakte Methode ist, sondern eine empirisch gefundene mit allen Fehlern einer solchen. Pulszahl und Pulsdruck sind nicht die einzigen Symptome einer Grundumsatzsteigerung bezw. -verminderung. Die Körperlänge, das Alter, das Körpergewicht, der Fettgehalt bei gleichem Körpergewicht, der seelische Zustand spielen eine Rolle, die aber in einer Formel, die gerade die Bestimmung des Grundumsatzes vereinfachen soll, kaum berücksichtigt werden kann. Manche Grössen, wie zum Beispiel der Fettgehalt, lassen sich auch wohl kaum zahlenmässig ausdrücken. Ausserdem wirken sicher auch noch Faktoren auf den Grundumsatz ein, die wir noch nicht kennen, denn wir müssen daran denken, daß die Stoffwechselforschung immer noch in den Kinderschuhen steckt.

Die Ansichten über die Brauchbarkeit der Readschen Formel bei der Beobachtung der Behandlungserfolge bei der Basedow'schen Krankheit sind geteilt. Wiechmann, Kemény und Bertheau halten die Formel für nützlich. Kemény empfiehlt sogar, den Grundumsatz mit Hilfe der Readschen Formel täglich mehrere Male zu bestimmen. Das steht aber in Widerspruch zu den allgemein anerkannten Grundumsatzbedingungen. Da der Grundumsatz bei grösstmöglicher Ruhe 12 Stunden nach jeder Nahrungsaufnahme bestimmt werden soll, ist meines Erachtens dieses Verfahren nicht durchzuführen, ohne Gefahr zu laufen, falsche Werte zu erhalten. Levi betont, dass die Readsche Formel bei der Behandlung von Hyperthyreosen nicht genau arbeitet, also nicht mit Erfolg verwandt werden kann. Fast alle Autoren sind der Ansicht, dass die Readsche Formel zwar eine Ergänzung der gasanalytischen Methoden darstellt, die-

selben aber nicht ersetzen kann. Die einen haben gerade bei leichten Hyperthyreosen überraschend genaue Werte erhalten, andere halten gerade in diesen Fällen die Formel für unzuverlässig. Die Meinungen sind derart widersprechend, dass man schon daraus allein zu einer Ablehnung der Readschen Formel kommen könnte.

Zusammenfassung- Die Beziehungen zwischen Grundumsatz einerseits und Pulsfrequenz und Puls - druck andererseits sind zu wenig geklärt, als dass sie im Augenblick schon nutzbringend verwertet werden könnten. Dass sie wenig geklärt sind, beweist allein, dass die Readsche Formel keine exakte wissenschaftliche Methode, sondern eine rein empirisch gefundene darstellt. Aus diesem Grunde ist sie für klinische und praktische Zwecke abzulehnen. Ist eine gasanalytische Grundumsatzbestimmung aus irgendwelchen Gründen nicht möglich, dann kann man auf die Readsche Formel zurückgreifen, allerdings nicht, ohne daran zu denken, dass diese Formel unter bestimmten Umständen sehr irreführende Werte geben kann. Bei der Basedow'schen Krankheit wird man die ungefähre Steigerung des Stoffwechsels schon vom Kranken ablesen können. Der Pulsdruck und der so typische schnell wechselnde Puls werden zusammen mit den gerade bei dieser Krankheit so eindeutigen Symptomen eine Stoffwechselsteigerung schon so deutlich zeigen, dass man sich wohl meist die Errech - nung nach der Readschen Formel sparen kann. In diesem Fall ist wohl eine Ueberweisung in eine Klinik selbstverständlich. Der Einwand, dass es wichtig ist, einen Vergleichswert zu bekommen, wird dadurch ent - kräftet, dass der Vergleichswert, den man nach Read erhält, ja recht zweifelhaft ist. Ein Aehnliches gilt für die Tabelle von Bertheau und das Nomogramm von Habs. Wenn man schon Tabellen aufstellt, dann sollte man doch den mit dem Grundumsatzapparat errechneten Wert zugrunde legen und nicht den nach der Readschen Formel, der die schon bestehende Fehlerquelle nur noch vermehren kann.

Literaturverzeichnis.

Abderhalden :Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden.

Bansi :Die Hyperthyreosen.

Benedict :Methoden zur Bestimmung des Gaswechsels bei Tieren u.Menschen.

Böger-Voit :Kann die Readsche Formel als Ersatz für die Grundumsatzbestimmung dienen ?

Bertheau :Klinische Untersuchungen über die Readsche Grundumsatzformel.

Comroe,Bernhard :Estimation of basal metabolic rate from pulse rate and pulse pressure.

Habs :Nomogramm zur Ermittlung des Grundumsatzes nach der Readschen Formel.

Hanssen,Per :Der Grundumsatz.Seine Bestimmung und klinische Bedeutung.

Hartleben :Ist die Readsche Formel zur Ermittlung des Grundumsatzes für die Praxis brauchbar?

Jenkins :Der Grundumsatz. Beziehungen zur Pulsfrequenz.

Kemény :Praktische Verwendbarkeit der Readschen Zahl.

Landois-Rosemann :Lehrbuch der Physiologie.

Levi :Stoffwechselbestimmung mit der Readschen Formel und der Gasmethode.

Neumann,Hans :Kann die Readsche Formel als Ersatz für die Grundumsatzbestimmung empfohlen werden?

Niederwieser :Die Praxis der Grundumsatzbe - stimmungen.

Odén,Olof :Ist die Readsche Formel geeignet zur Bestimmung des Grundumsatzes?

Rachmann :On the Determination of Basal Metabolic Rate Without Special Apparatus, By Means of the Read and Gale Methods.

Read und Barnett :Stoffwechselvorhersage aus Pulszahl und Blutdruck.

Read und Barnett :Neue Formeln zur Bestimmung des Grundumsatzes aus Pulsgeschwindigkeit und Pulsdruck.

Rosenberg :Die Bedeutung der Readschen Formel zur Erkennung der Thyreotoxikosen.

Rothmann :Die klinische Bedeutung der Grundumsatzbestimmung.

Wiechmann :Die Berechnung des Grundumsatzes aus Pulsfrequenz u. Pulsdruck.

L e b e n s l a u f .

Ich bin am 29. Mai 1913 als zweiter Sohn des damaligen Postsekretärs Emil Senff und seiner Ehefrau Martha geb. Kuhlbrodt in Wittenberge geboren.

Ostern 1931 bestand ich am Realgymnasium zu Potsdam die Reifeprüfung. Darauf begann ich mit dem Studium der Medizin an der Universität Berlin. Nachdem ich dort das Vorexamen abgelegt hatte, bestand ich am 22. August 1936 an der Universität Berlin das ärztliche Staatsexamen. Am 24. August 1937 erhielt ich die Bestallungsurkunde als approbierter Arzt.

Am 1. November 1934 trat ich als Fahnenjunker in die Reichswehr ein. Nach Abschluss des Staatsexamens wurde ich als Unterarzt an das Standortlazarett Breslau versetzt.